

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-208992

(43)Date of publication of application : 03.08.2001

(51)Int.Cl.

G02B 26/10

B41J 2/44

G02B 7/02

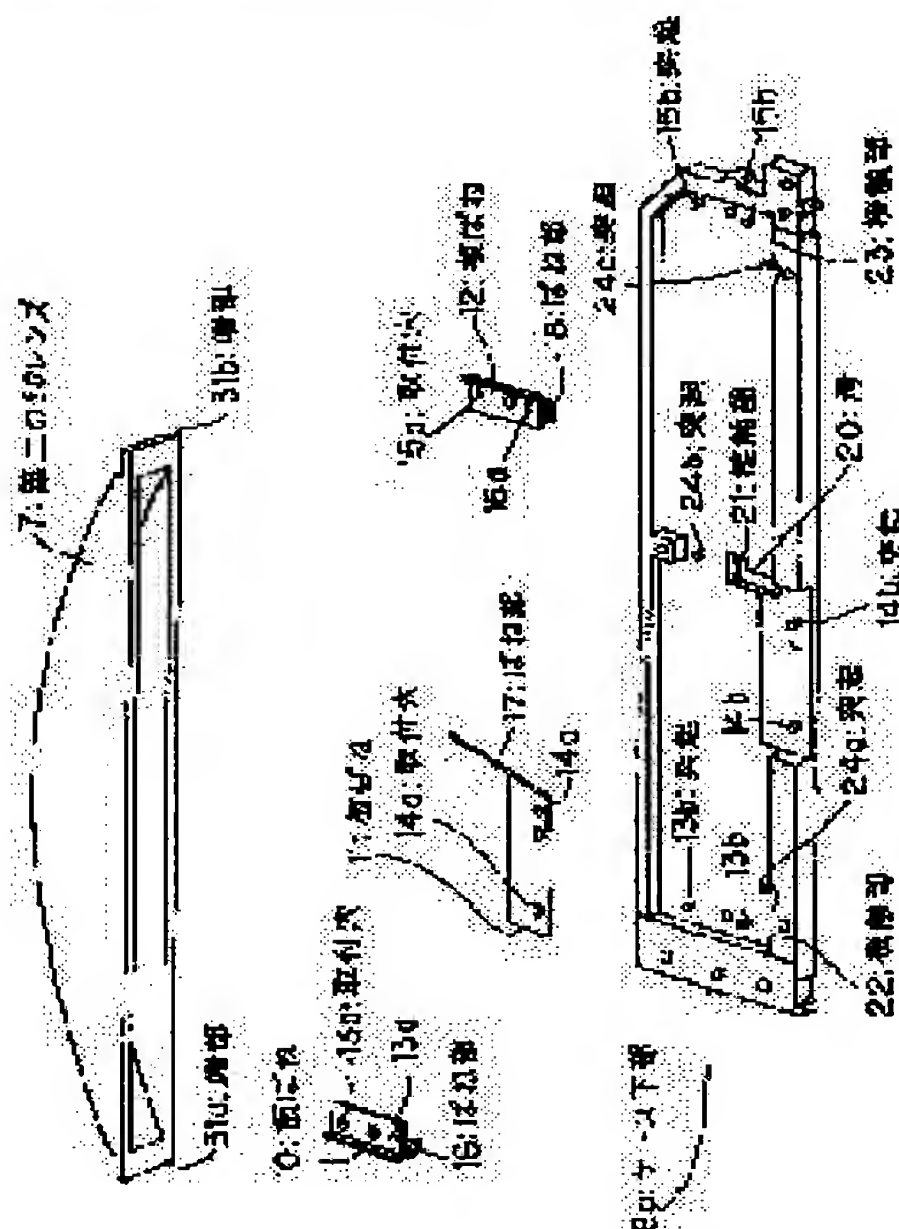
(21)Application number : 2000-015013

(71)Applicant : NEC NIIGATA LTD

(22)Date of filing : 24.01.2000

(72)Inventor : SONE KAZUHIRO

(54) OPTICAL SCANNER



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical scanner capable of reducing the deformation of a fθ lens due to frictional force between the fθ lens and its holding part even when the ambient temperature changes, and reducing the deviation of a scanning position and deformation of the shape of beam.

SOLUTION: A lens case which is a holding part is molded with a material having a coefficient of linear expansion nearly equal to that of a material of the fθ lens 7. The leaf springs 10-12 are attached to the lower part 8a of the lens case. The fθ lens 7 is fixed to the lower part 8a of the case by pressing the end parts 31a and 31b and the projection of the bottom surface of the fθ lens 7 against the contact parts 22, 23 and 21 of the lower part 8a of the case by the leaf springs 10-12. Furthermore, the fθ lens 7 is pressed against the projections 24a-24c of the lower part 8a of the case by the leaf spring

attached to the upper part of the case.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3470670

[Date of registration] 12.09.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-208992

(P2001-208992A)

(43)公開日 平成13年 8 月 3 日(2001. 8. 3)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ト\*(参考)

G 0 2 B 26/10

G 0 2 B 26/10

F 2 C 3 6 2

B 4 1 J 2/44

7/02

A 2 H 0 4 4

G 0 2 B 7/02

B 4 1 J 3/00

D 2 H 0 4 5

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2000-15013(P2000-15013)

(22)出願日 平成12年 1 月24日(2000. 1. 24)

(71)出願人 000190541

新潟日本電気株式会社

新潟県柏崎市大字安田7546番地

(72)発明者 曾根 和博

新潟県柏崎市大字安田7546番地 新潟日本

電気株式会社内

(74)代理人 100103090

弁理士 岩壁 冬樹

Fターム(参考) 2C362 BA86 DA01 DA03

2H044 AA14 AA20

2H045 AA01 CA63 CB22 DA02 DA04

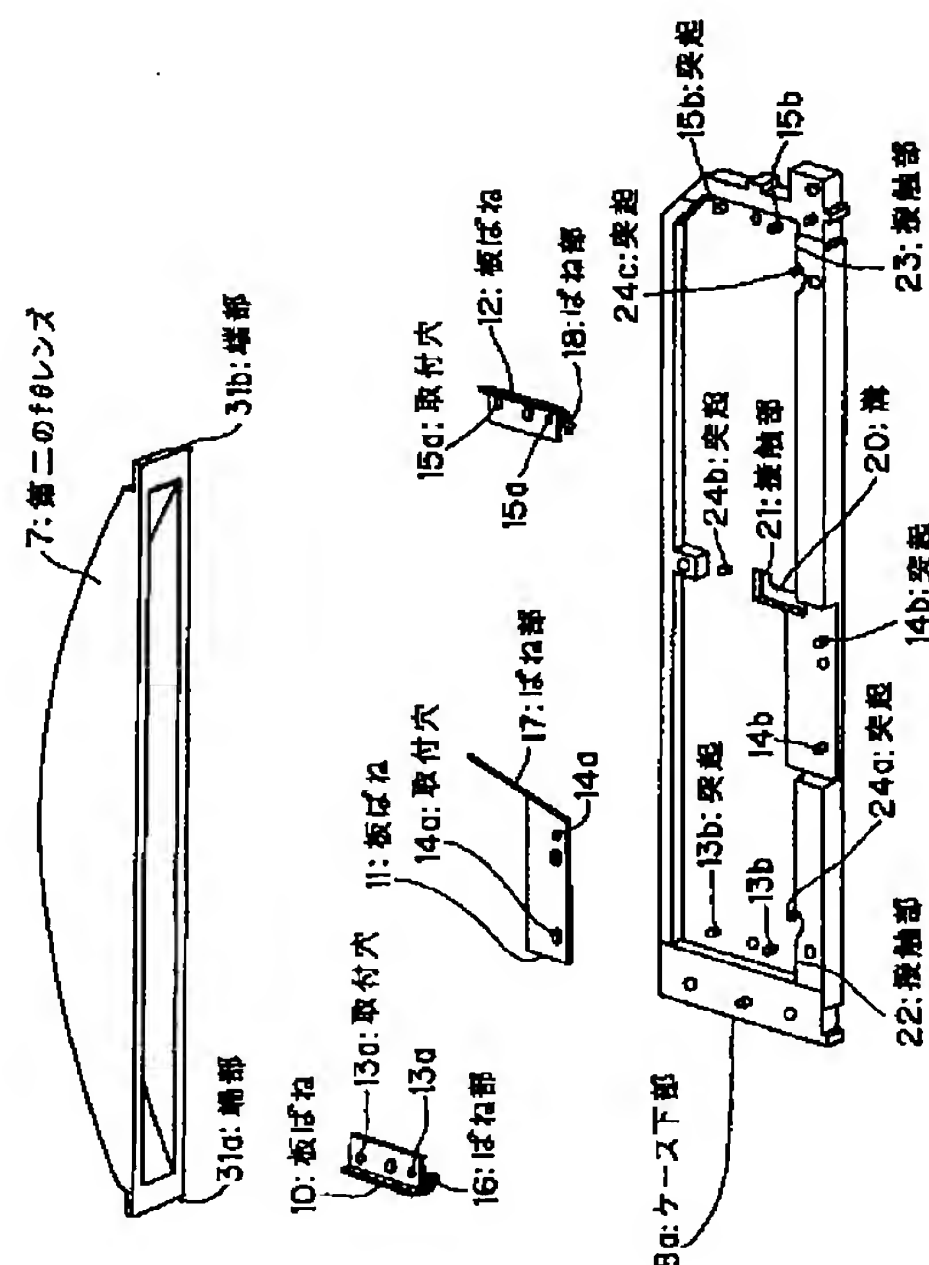
DA41

(54)【発明の名称】 光走査装置

(57)【要約】

【課題】 環境温度が変化しても  $f\theta$  レンズと保持部との間の摩擦力による  $f\theta$  レンズの変形量を少なくし、走査位置のずれやビーム形状の崩れを低減させる光走査装置を提供する。

【解決手段】 保持部であるレンズケースは、 $f\theta$  レンズ7の材料の線膨張係数とほぼ等しい線膨張係数を有する材料によって成型する。また、レンズケースのケース下部8aに、板ばね10~12を取り付ける。 $f\theta$  レンズ7の有する端部31a、31bおよび底面の突起を板ばね10~12によってケース下部8aの接触部22, 23, 21に押し当てることにより、 $f\theta$  レンズ7をケース下部8aに固定する。さらに、ケース上部に取り付けた板ばねにより、 $f\theta$  レンズ7を、ケース下部8aの突起24a~24cに押し当てる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 各構成部品を取り付ける光学ハウジングを備え、光源から出射された光を偏向し、レンズを介して感光体面上を光走査する光走査装置であって、レンズの材料の線膨張係数とほぼ等しい線膨張係数を有する材料を用いてレンズを保持する保持部を成型し、レンズを保持部に取り付けることを特徴とする光走査装置。

【請求項2】 保持部は、光学ハウジングであり、レンズを直接光学ハウジングに取り付けることを特徴とする請求項1記載の光走査装置。

【請求項3】 保持部は、レンズに対して一方向から接する補強板であり、レンズを取り付けた補強板を光学ハウジングに取り付けることを特徴とする請求項1記載の光走査装置。

【請求項4】 保持部は、レンズを内部に収めるレンズケースであり、レンズを取り付けたレンズケースを光学ハウジングに取り付けることを特徴とする請求項1記載の光走査装置。

【請求項5】 板ばねによってレンズを保持部に押し当てることを特徴とする請求項1ないし請求項4記載の光走査装置。

【請求項6】 保持部は、保持部と光学ハウジングとの接触部分にボールベアリングを備えたことを特徴とする請求項3または請求項4記載の光走査装置。

【請求項7】 光学ハウジングは、保持部と光学ハウジングとの接触部分にボールベアリングを備えたことを特徴とする請求項3または請求項4記載の光走査装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、レーザプリンタや複写機等の画像形成装置に適用される光走査装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 レーザプリンタ等の画像形成装置において光書き込みに用いられる従来の光走査装置の構成の例を図14に示す。光学ハウジング1は、光走査装置の構成部品を覆い、埃等から各構成部品を保護する。レーザダイオード90から出射された光は、コリメートレンズ91により平行光束とされ、トロイダルレンズ3を通過し、回転多面鏡4において第一のfθレンズ6方向に偏向する。回転多面鏡4は、ポリゴンモータ5によって一定の速度で回転する。回転多面鏡4に到達する光は、この回転により一つの鏡面毎に所定の角度範囲内で偏向し、光は繰り返し同じ角度範囲内を走査する。回転多面鏡4で偏向する光は、第一のfθレンズ6および第二のfθレンズ7を通過して、感光ドラム（図14において図示せず。）上において等速度の走査を行う。この走査を主走査とし、感光ドラムを回転することにより副走査が行われる。なお、光走査装置は、fθレンズを複数備えるとは限らず、fθレンズを一つだけ備える場合もあ

る。

【0003】 各fθレンズ6、7の取り付け方法には、直接光学ハウジング1に取り付ける方法や、各fθレンズ6、7をレンズケース等で保護し、そのレンズケース等を光学ハウジング1に取り付ける方法がある。従来、各fθレンズ6、7を保持する光学ハウジング1やレンズケース等の保持部には、各fθレンズ6、7とは別の材料が用いられていた。

【0004】 このような光走査装置における問題点を、第二のfθレンズ7に着目して説明する。環境温度が変化すると、第二のfθレンズ7および光学ハウジング1やレンズケース等の保持部が膨張または収縮して変形する。第二のfθレンズ7と保持部の変形量が異なる場合、第二のfθレンズ7と保持部との間に摩擦力が生じ、この摩擦力によって第二のfθレンズ7は更に変形する。このような変形が生じると、第二のfθレンズ7を通過した光が走査する位置がずれてしまう。また、保持部との間の摩擦力により第二のfθレンズ7内部に歪みが生じ、ビーム形状が崩れてしまう。これらの問題は、環境温度の変化による第二のfθレンズ7の変形、摩擦力による第二のfθレンズ7の変形という二つの変形が原因である。

【0005】 摩擦力による変形は、第二のfθレンズ7を保持部に固定する力に比例するが、この固定する力を精度よく管理することは困難であった。このため、光走査装置を複数搭載したカラー画像形成装置では、各光走査装置における第二のfθレンズ7と保持部との間の摩擦力の発生量が異なってしまう場合があった。この場合には、複数の光走査装置を用いて同じ場所に点を重ねて印画しようとしても、光を一点に重ねることができず、ずれが生じてしまう。このずれをレジストレーションずれという。

【0006】 このような問題は、第二のfθレンズ7に限らず、第一のfθレンズ6についても発生する。

【0007】 環境温度の変化による影響を排除する光走査装置は、これまで種々提案されている。例えば、特開平11-202232号公報には、光源およびコリメートレンズを保持する保持部と光学ハウジングの変形による走査位置のずれを低減させる光走査装置が記載されている。

【0008】 また、特開平3-163411号公報には、光源およびコリメートレンズの保持部の線膨張係数、コリメートレンズの焦点距離、fθレンズの焦点距離、屈折率、線膨張係数、温度変化に伴う屈折率の変化等が所定の関係を満足するように構成することで、温度変化による走査位置のずれを低減させる光走査装置が記載されている。

【0009】 また、特許第2583899号公報には、光学ハウジングの線膨張係数および各構成部品を保持するホルダの線膨張係数と長さが所定の関係を満足するよ



うに構成し、そのホルダを光学ハウジング上に配置することで、温度変化による走査位置のずれを低減させる光走査装置が記載されている。

【0010】また、温度変化による走査位置のずれを低減させる目的を有する発明ではないが、走査位置のずれを低減させる効果を有する発明が、特開昭63-210807号公報に記載されている。この発明によれば、 $f\theta$ レンズと光学ハウジングとを一体成型しているので摩擦力による影響を排除することができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかし、特開平11-202232号公報記載の発明は、温度変化に伴う光源およびコリメートレンズの位置の変動による走査位置のずれを低減させる効果を有するが、 $f\theta$ レンズの変形による走査位置のずれを低減させるものではない。また、特開平3-163411号公報記載の発明は、各構成部品の諸特性が所定の関係を満たす必要があり、設計の自由度が制限される。同様に、特許第2583899号公報記載の発明も、ホルダの長さおよびホルダや光学ハウジングの線膨張係数が所定の関係を満たす必要があり、構成部品の配置や材料選定の自由度が制限される。また、特開昭63-210807号公報記載の発明では、保持部である光学ハウジングに大きな変形が生じた場合、その変形が $f\theta$ レンズに伝わり $f\theta$ レンズが歪んでしまう。

【0012】本発明は、環境温度が変化しても $f\theta$ レンズと保持部との間の摩擦力による $f\theta$ レンズの変形量を少なくし、走査位置のずれやビーム形状の崩れを低減させる光走査装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明による光走査装置は、各構成部品を取り付ける光学ハウジングを備え、光源から出射された光を偏向し、レンズを介して感光体面上を光走査する光走査装置であって、レンズの材料の線膨張係数とほぼ等しい線膨張係数を有する材料を用いてレンズを保持する保持部を成型し、レンズを保持部に取り付けることを特徴とする。

【0014】保持部は、光学ハウジングであり、レンズを直接光学ハウジングに取り付ける構成であってもよい。このような構成によれば、光学ハウジングとは別に保持部を設ける必要がないので、光走査装置を小型化し、価格を低くすることができる。

【0015】また、保持部は、レンズに対して一方向から接する補強板またはレンズを内部に収めるレンズケースであり、レンズを取り付けた補強板またはレンズケースを光学ハウジングに取り付ける構成であってもよい。このような構成によれば、ポリゴンモータの振動等による影響を受けにくくすることができる。また、レンズをレンズケースに収めた場合には、レンズに直接触れにくくなるので、レンズの取り扱いが容易になる。

【0016】また、板ばねによってレンズを保持部に押し当てる構成とすることが望ましい。このような構成によれば、保持部に大きな変形が発生しても滑りが生じて、レンズの変形量を一定範囲内に抑えることができる。

【0017】また、保持部または光学ハウジングが、保持部と光学ハウジングとの接触部分にボールベアリングを備えた構成としてもよい。このような構成によれば、保持部と光学ハウジングのいずれか一方に大きな変形が生じて、保持部と光学ハウジングの接触部分における摩擦力の発生を防止することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明による光走査装置の実施の一形態を示す斜視図である。光学ハウジング1は、レーザダイオードアッセンブリー（以下、LD-A s s yと記す。）2、トロイダルレンズ3、ポリゴンモータ5、第一の $f\theta$ レンズ6、第二の $f\theta$ レンズ7、およびレンズケース8を覆い、埃等から各部を保護する。LD-A s s y 2は、図14に示すレーザダイオード90およびコリメートレンズ91を備えた光学部品である。図14に示すように、レーザダイオード90およびコリメートレンズ91を別個に配置する構成であってもよい。トロイダルレンズ3は、曲面状の凸部を有している。ポリゴンモータ5は、回転多面鏡4を備え、回転多面鏡4を一定の速度で回転させる。

【0019】図1において、レーザダイオード90とコリメートレンズ91をLD-A s s y 2として一つの部品で示している点が図14と異なっているが、出射された光の経路は図14と同様である。

【0020】第二の $f\theta$ レンズ7は、レンズケース8に収められる。第一の $f\theta$ レンズ6もレンズケースに収めてよいが、以下の説明では、第二の $f\theta$ レンズ7をレンズケース8に収めた場合について説明する。

【0021】レンズケース8は、ケース下部8aとケース上部8bとの間に第二の $f\theta$ レンズ7を収め、保護する。図2は、レンズケース8およびレンズケース8に収められた第二の $f\theta$ レンズ7を示す平面図である。ただし、図2において、後述する板ばねは省略している。図3は、図2におけるC-C線に沿った断面図である。図3に示すように、第二の $f\theta$ レンズ7は、上下方向からレンズケース8に覆われる。

【0022】また、第二の $f\theta$ レンズ7の線膨張係数とケース下部8a、ケース上部8bの線膨張係数とがほぼ等しくなるように、レンズケース8の材料を選定する。例えば、第二の $f\theta$ レンズ7およびレンズケース8をいずれも、線膨張係数が $6 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ のPMMA（アクリル樹脂）により形成する。

【0023】図4は、第二の $f\theta$ レンズ7、ケース下部8a、および板ばね10～12の構成の例を示す斜視図

である。板ばね10～12は、第二のf $\theta$ レンズ7をケース下部8aに押し当て、固定する。板ばね10～12は、それぞれ取付穴13a、14a、15aを備える。ケース下部8aは、取付穴13aに対応する突起13b、取付穴14aに対応する突起14b、取付穴15aに対応する突起15bを備える。板ばね10～12は、それぞれ取付穴13a、14a、15aを突起13b、14b、15bに通すことにより、ケース下部8aに取り付けられる。

【0024】図5は、第二のf $\theta$ レンズ7を図4とは反対方向から見た外観図である。第二のf $\theta$ レンズ7は、突起30を備え、突起30をケース下部8aの中央に設けられた溝20に挿入するようにして、ケース下部8aに取り付けられる。このとき、板ばね11のばね部17は、突起30をケース下部8aの接触部21に押し当てる。また、板ばね10のばね部16は、第二のf $\theta$ レンズ7の端部31aをケース下部8aの接触部22に押し当てる。同様に、板ばね12のばね部18は、端部31bを接触部23に押し当てる。また、ケース下部8aは、突起24a～24cを備え、突起24a～24cが第二のf $\theta$ レンズ7の底面と接する。上記のように第二のf $\theta$ レンズ7をケース下部8aに取り付けた状態の平面図を図6に示す。

【0025】図7は、ケース上部8b、板ばね40～42、およびねじ49の構成の例を示す斜視図である。板ばね40～42は、第二のf $\theta$ レンズ7をケース下部8aに押し当て、固定する。板ばね40～42は、それぞれ取付穴43a、44a、45aを備える。ケース上部8bは、取付穴43aに対応する突起43b、取付穴44aに対応する突起44b、取付穴45aに対応する突起45bを備える。図8に示すように、板ばね40～42は、それぞれ取付穴43a、44a、45aを突起43b、44b、45bに通すことにより、ケース上部8bに取り付けられる。板ばね40～42を取り付けたケース上部8bは、ねじ49によりケース下部8aに取り付けられる。このとき、板ばね40～42のそれぞれのばね部46～48は、第二のf $\theta$ レンズ7を、ケース下部8aの突起24a～24cに押し当てる。

【0026】以上のように、第二のf $\theta$ レンズ7は、板ばね10～12、板ばね40～42によってレンズケース8に固定される。また、固定された第二のf $\theta$ レンズ7がケース下部8aや板ばね10等と接触する部分の面積は非常に小さい。したがって、レンズケース8（各板ばねも含む。）と第二のf $\theta$ レンズとの間の摩擦力が、第二のf $\theta$ レンズ7を固定しようとする力より大きくなると、レンズケース8と第二のf $\theta$ レンズ7との間には滑りが生じる。

【0027】なお、ケース下部8aにケース上部8bを取り付けたときに、第二のf $\theta$ レンズ7を通過する光を遮らないように、図3に示す隙間9a、9bが設けられ

る。

【0028】次に、レンズケース8の光学ハウジング1への取付方法について説明する。図9は、光学ハウジング1およびレンズケース8の断面図である。光学ハウジング1は、図9に示すボス50を複数備える。レンズケース8は、光学ハウジング1のボス50と接触し、板ばね（図面において図示せず。）によりボス50に押し当てられる。

【0029】また、光学ハウジング1はボス50を備えずに、ケース下部8aがボールベアリングを備えた構成としてもよい。図10は、ケース下部8aがボールベアリング51を備えた構成とした場合の光学ハウジング1およびレンズケース8の断面図である。ボールベアリング51が備えるボール52が光学ハウジング1と接触し、レンズケース8は、板ばね（図面において図示せず。）により光学ハウジング1に押し当てられる。このような構成とすれば、光学ハウジング1とレンズケース8の変形量が異なる場合に滑りが生じる。

【0030】次に、環境温度が変化した場合におけるレンズケース8および第二のf $\theta$ レンズ7の動作について説明する。環境温度が変化すると、レンズケース8および第二のf $\theta$ レンズ7はともに膨張または収縮することにより変形する。このとき、両者の線膨張係数はほぼ等しいので変形量もほぼ等しく、第二のf $\theta$ レンズ7とレンズケース8との間には、わずかな摩擦力しか発生しない。特に、線膨張係数が等しいならば摩擦力は発生しない。したがって、摩擦力による変形は、従来の光走査装置よりも低減する。

【0031】さらに、レンズケース8は、箱形構造をしているために剛性が高く、また、変形方向に対する断面積が大きいので、第二のf $\theta$ レンズ7に歪みを発生させるような摩擦力は生じずに変形することができる。例えば、図11に示す矢印方向に変形する場合であっても、その方向に対する断面積（図11に示す斜線部分）が大きいので、第二のf $\theta$ レンズ7を変形させるような摩擦力が生じにくい。なお、図11においてレンズケース8は、簡略化して単純な箱形状として示している。

【0032】また、保持部であるレンズケース8と第二のf $\theta$ レンズ7のいずれか一方に、温度変化による大きな変形が生じた場合には、摩擦力が生じて第二のf $\theta$ レンズ7を変形させる。しかし、レンズケース8は、前述のように板ばねを用いて第二のf $\theta$ レンズ7を固定する構成である。したがって、保持部であるレンズケース8の歪みが非常に大きくなり、摩擦力が第二のf $\theta$ レンズ7を固定しようとする力より大きくなると、レンズケース8と第二のf $\theta$ レンズ7との間に滑りが生じる。滑りが生じた場合には、第二のf $\theta$ レンズ7は、より大きな摩擦力を受けることはない。すなわち、保持部に大きな変形が生じた場合であっても、第二のf $\theta$ レンズ7の変形量は一定範囲内に抑えることができる。

【0033】また、光学ハウジング1とレンズケース8のいずれか一方に温度変化による大きな変形が発生した場合、図9に示すようにボス50がレンズケース8と接触していると、接触部分において摩擦力が発生する。しかし、図10に示すようにボールベアリング51が光学ハウジング1に接触しているならば、接触部分に摩擦力は発生せず、光学ハウジング1とレンズケース8の変形量が異なる場合であっても、第二のfθレンズに影響を及ぼさない。

【0034】以上のように、この光走査装置は、環境温度が変化しても第二のfθレンズ7とその保持部であるレンズケース8との間にはわずかな摩擦力しか発生しないので、摩擦力による変形で生じる走査位置のずれやビーム形状の歪みを低減させることができる。また、レンズケース8に大きな変形が発生しても、滑りを生じさせることにより、第二のfθレンズ7の変形量は一定範囲内に抑えることができる。さらに、ボールベアリング51を用いてレンズケース8を光学ハウジング1に取り付ける構成とした場合には、光学ハウジング1とレンズケース8の変形量が異なる場合であっても、第二のfθレ

ンズ7に影響を及ぼさない。

【0035】また、第二のfθレンズ7をレンズケース8に収めることにより、第二のfθレンズ7がポリゴンモータ5の振動等の影響を受けにくくなる。したがって、ビーム形状が崩れにくく、印字品質を向上させることができる。さらに、第二のfθレンズ7を扱う際にレンズ面に触れにくくなるので、第二のfθレンズ7の取り扱いを容易化することができる。

【0036】次に、本発明の他の実施の形態について説明する。図12は、本発明による光走査装置の他の実施の形態を示す斜視図である。図12において、第二のfθレンズ7および補強板60以外の構成は、図1に示した場合と同様である。

【0037】補強板60は、第二のfθレンズ7に対して一方向から接して、第二のfθレンズ7を固定する。補強板60の材料は、補強板60の線膨張係数が第二のfθレンズ7の線膨張係数とほぼ等しくなるように選定する。第二のfθレンズ7の取付方法は、図1に示す実施例において第二のfθレンズ7をケース下部8aに取り付ける場合と同様である。すなわち、補強板60は、突起13b～15b、溝20、接触部21～23、突起24a～24cを備え、第二のfθレンズ7は、板ばね10～12と同様の板ばねにより、補強板60に押し当てられる。ただし、図12に示す構成では、ケース上部8bが存在しない。そのため、第二のfθレンズ7を補強板60に上方向から押し当てる板ばね（図12において図示せず。）を取り付ける。

【0038】また、補強板60の剛性は、図1に示した実施例におけるケース下部8aのみの剛性より高くすることが望ましい。例えば、補強板60は、レンズケース

8と同等の剛性を有するようにする。補強板60の剛性は、例えば、厚みを変更することにより調節することができる。

【0039】補強板60を光学ハウジング1に取り付ける方法は、図1に示す実施例においてレンズケース8を光学ハウジング1に取り付ける場合と同様である。光学ハウジング1にボス50を設け、板ばねにより補強板60をボス50に押し当ててもよく、また、ボールベアリング51を補強板60に設け、ボールベアリング51を光学ハウジング1に押し当ててもよい。

【0040】このような構成によっても、環境温度が変化した場合における第二のfθレンズ7と補強板60の変形量はほぼ等しいので、両者の間にはわずかな摩擦力しか発生しない。特に、線膨張係数が等しいならば摩擦力は発生しない。したがって、第二のfθレンズ7は温度変化により変形するが、摩擦力による変形量は少なくなり、走査位置のずれやビーム形状の崩れを低減させることができる。また、補強板60に大きな変形が発生しても、第二のfθレンズ7と補強板60との間に滑りが生じ、第二のfθレンズの変形量を一定範囲内に抑えることができる。

【0041】さらに、補強板60にボールベアリング51を取り付けた構成とすれば、光学ハウジング1と補強板60の変形量が異なる場合であっても、第二のfθレンズ7に影響を及ぼさない。

【0042】また、レンズケース8より小型で簡易な構成の補強板60を用いることにより、光走査装置を小型化し、価格を低くすることができる。

【0043】上記の各実施例では、第二のfθレンズ7の変形量を低減させる場合について述べたが、第一のfθレンズ6の変形量を低減させる場合は、第一のfθレンズ6をレンズケースや補強板に設置すればよい。このレンズケースや補強板の材料は、線膨張係数が第一のfθレンズ6の線膨張係数とほぼ等しくなるように選定する。fθレンズをレンズケースや補強板へ設置する場合、二つのfθレンズを双方ともレンズケースや補強板に設置してもよい。また、変形による影響を減少させようとするfθレンズのみをレンズケースや補強板に設置してもよい。

【0044】また、レンズケース8や補強板60と光学ハウジング1との接触部分にボールベアリング51を設ける場合に、レンズケース8や補強板60にボールベアリング51を設けるのではなく、光学ハウジング1にボールベアリングを設けてもよい。

【0045】次に、本発明の他の実施の形態について説明する。図13は、本発明による光走査装置の他の実施の形態を示す斜視図である。図13において、第二のfθレンズ7は光学ハウジング1に直接取り付けられる構成であり、他の構成は図1に示した場合と同様である。

【0046】第二のfθレンズ7は、光学ハウジング1



に固定される。光学ハウジング1の材料は、光学ハウジング1の線膨張係数が第二のf $\theta$ レンズ7の線膨張係数とほぼ等しくなるように選定する。第二のf $\theta$ レンズ7の取付方法は、図1に示す実施例において第二のf $\theta$ レンズ7をケース下部8aに取り付ける場合と同様である。すなわち、光学ハウジング1は、突起13b~15b、溝20、接触部21~23、突起24a~24cを備え、第二のf $\theta$ レンズ7は、板ばね10~12と同様の板ばねにより、光学ハウジング1に押し当てられる。ただし、図13に示す構成では、ケース上部8bが存在しない。そのため、第二のf $\theta$ レンズ7を光学ハウジング1に上方向から押し当てる板ばね（図13において図示せず。）を取り付ける。

【0047】このような構成によっても、環境温度が変化した場合に、第二のf $\theta$ レンズ7と光学ハウジング1の変形量はほぼ等しいので、両者の間にはわずかな摩擦力しか発生しない。特に、線膨張係数が等しいならば摩擦力は発生しない。したがって、第二のf $\theta$ レンズ7は温度変化により変形するが、摩擦力による変形量は少なくなり、走査位置のずれやビーム形状の崩れを低減させることができる。また、光学ハウジング1に大きな変形が発生しても、第二のf $\theta$ レンズ7と光学ハウジング1との間に滑りが生じ、第二のf $\theta$ レンズの変形量を一定範囲内に抑えることができる。

【0048】また、レンズケース8や補強板60を用いていないので、光走査装置を小型化し、価格を低くすることができる。

【0049】第一のf $\theta$ レンズ6の変形による影響を減少させる場合には、光学ハウジング1の材料を、線膨張係数が第一のf $\theta$ レンズ6の線膨張係数とほぼ等しくなるように選定して、第二のf $\theta$ レンズ7と同様に光学ハウジング1に取り付けられればよい。また、二つのf $\theta$ レンズ6、7双方の変形による影響を減少させる場合には、各f $\theta$ レンズ6、7の線膨張係数と光学ハウジング1の線膨張係数がほぼ等しくなるようにf $\theta$ レンズ6、7および光学ハウジング1の材料を選定すればよい。

【0050】上記の各実施例において、各f $\theta$ レンズ6、7を、ケース下部8a、補強板60、光学ハウジング1に取り付ける場合、接着して取り付けてもよい。ただし、接着した場合には、各f $\theta$ レンズ6、7と、ケース下部8a、補強板60、光学ハウジング1との間に滑りが生じなくなるので、接着ではなく、板ばねを利用して取り付けることが望ましい。なお、板ばねを利用する場合において、板ばねが各f $\theta$ レンズ6、7を押し当てる位置およびその数等は、上記のように限定するものではなく、各f $\theta$ レンズ6、7の他の部分を押し当てる構成であってもよい。

【0051】また、上記の各実施例において、複数のf

$\theta$ レンズを備えた光走査装置について説明したが、f $\theta$ レンズを一つのみ備えた光走査装置であってもよい。

【0052】

【発明の効果】本発明によれば、レンズの材料の線膨張係数とほぼ等しい線膨張係数を有する材料を用いてレンズを保持する保持部を成型しているので、環境温度が変化してもレンズとそのレンズの保持部との間にわずかな摩擦力しか発生しない。したがって、環境温度が変化したときの摩擦力によるレンズの変形量を少なくし、走査位置のずれやビーム形状の崩れを低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による光走査装置の実施の一形態を示す斜視図である。

【図2】 レンズケースおよびレンズケースに収められたf $\theta$ レンズを示す平面図である。

【図3】 レンズケースおよびレンズケースに収められたf $\theta$ レンズの断面図である。

【図4】 f $\theta$ レンズ、ケース下部、および板ばねの構成の例を示す斜視図である。

【図5】 f $\theta$ レンズの外観図である。

【図6】 f $\theta$ レンズをケース下部に取り付けた状態を示す平面図である。

【図7】 ケース上部、板ばね、およびねじの構成の例を示す斜視図である。

【図8】 板ばねをケース上部に取り付けた状態を示す斜視図である。

【図9】 光学ハウジングおよびレンズケースの断面図である。

【図10】 光学ハウジングおよびボールベアリングを用いたレンズケースの断面図である。

【図11】 レンズケースの剛性を説明する説明図である。

【図12】 本発明による光走査装置の他の実施の形態を示す斜視図である。

【図13】 本発明による光走査装置の他の実施の形態を示す斜視図である。

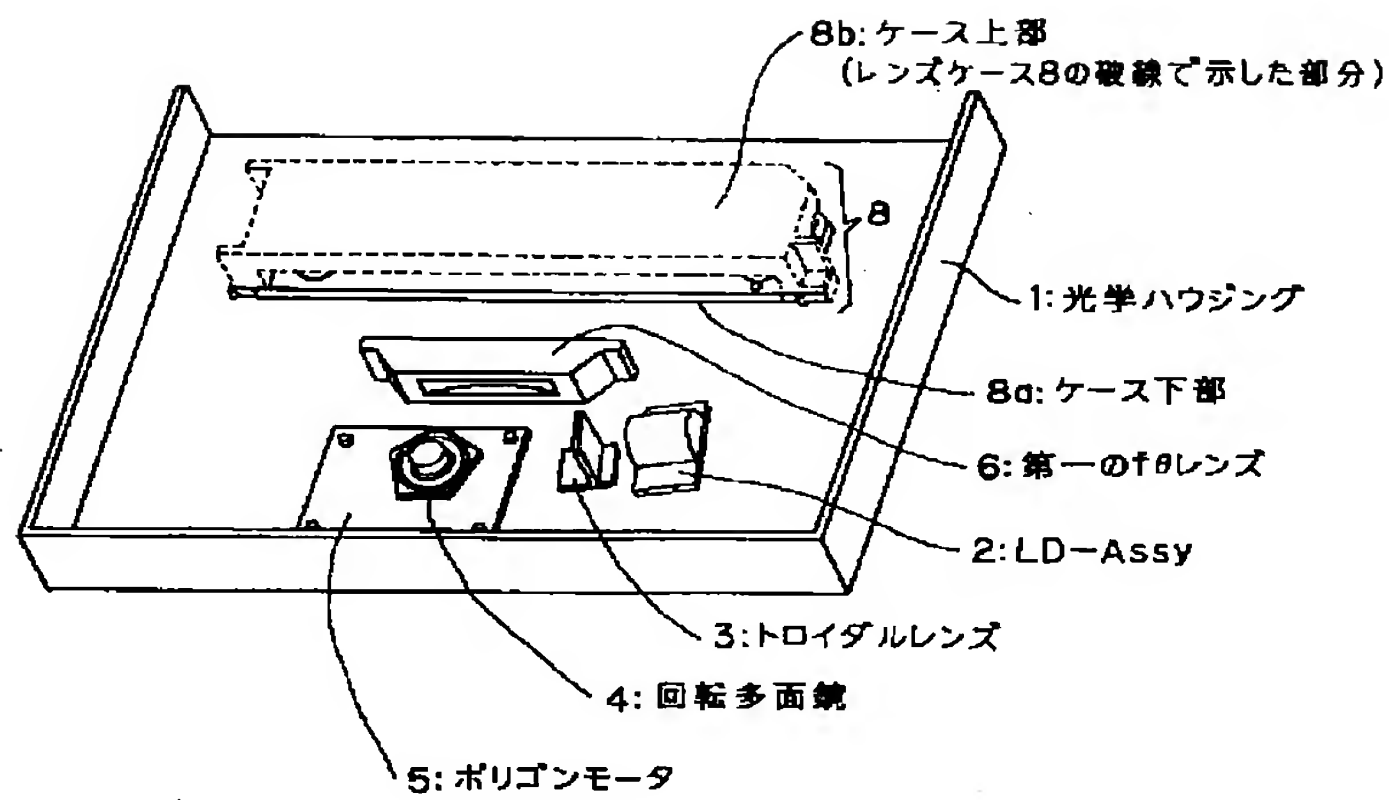
【図14】 従来の光走査装置の構成の例を示す説明図である。

【符号の説明】

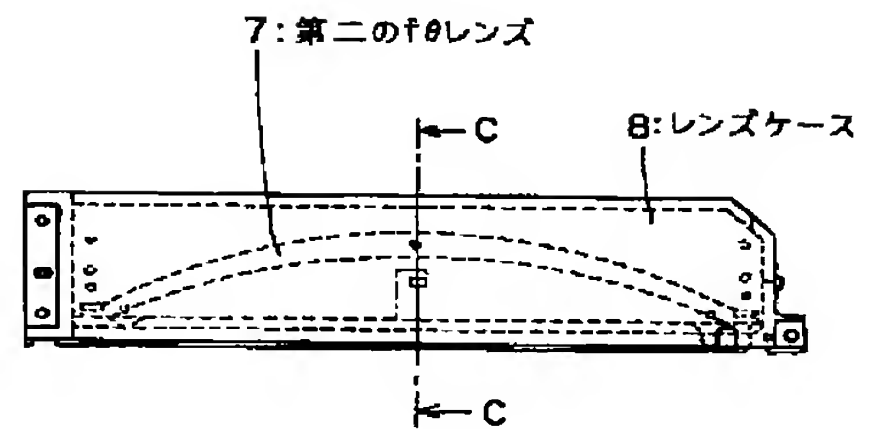
- 1 光学ハウジング
- 2 レーザダイオードアッセンブリー
- 3 トロイダルレンズ
- 4 回転多面鏡
- 5 ポリゴンモータ
- 6 第一のf $\theta$ レンズ
- 7 第二のf $\theta$ レンズ
- 8 レンズケース



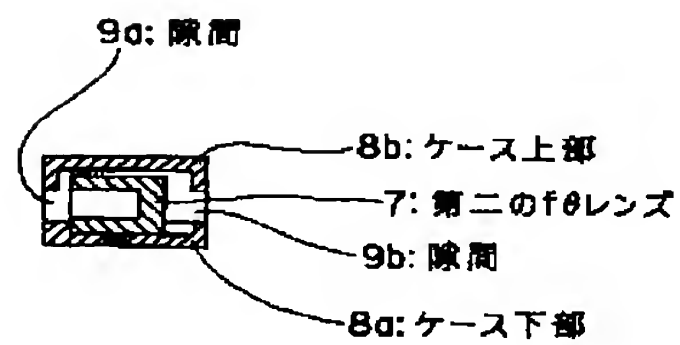
【図1】



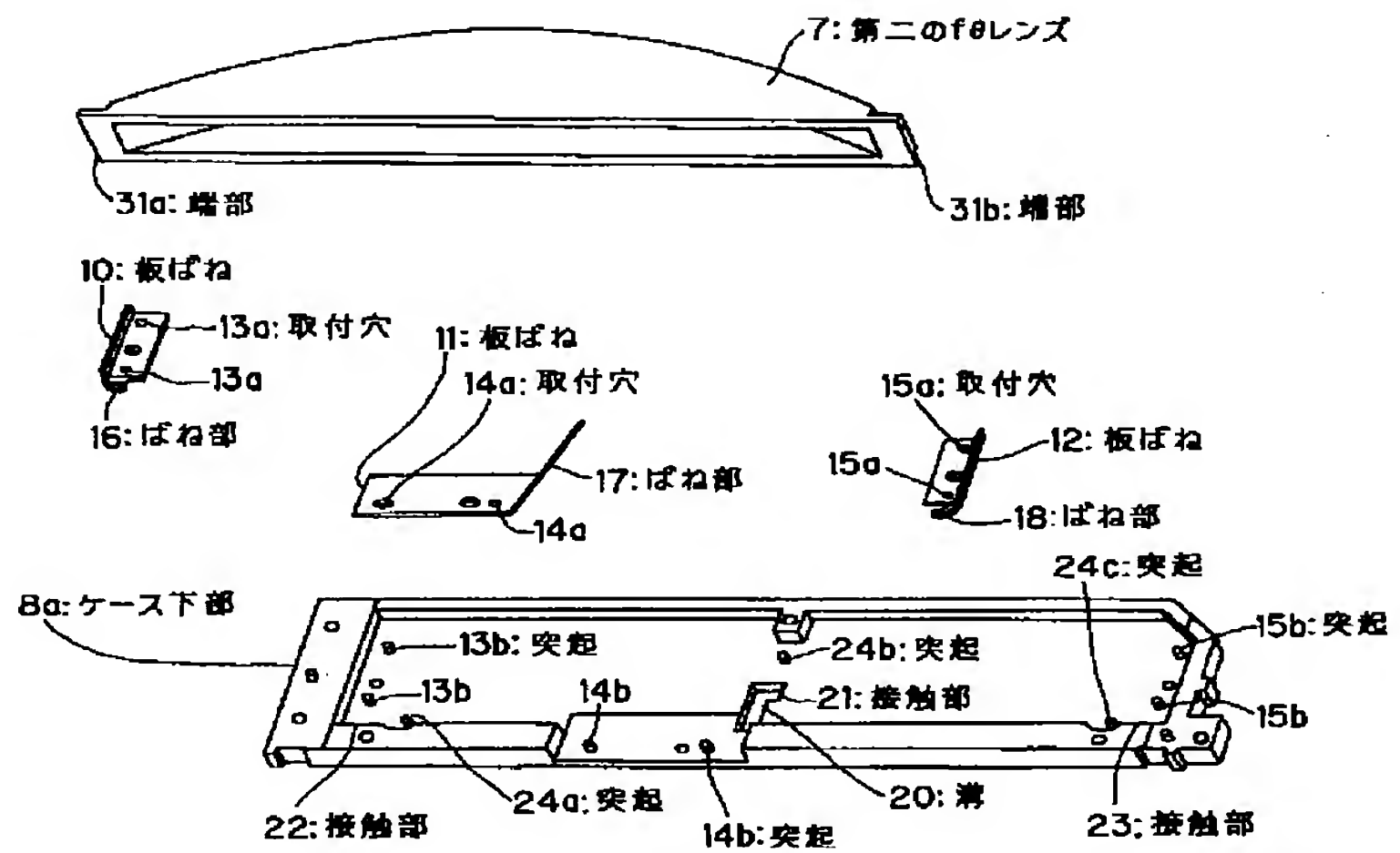
【図2】



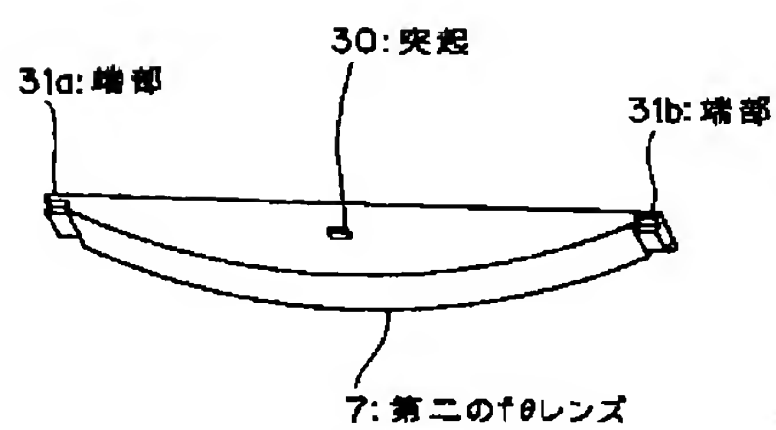
【図3】



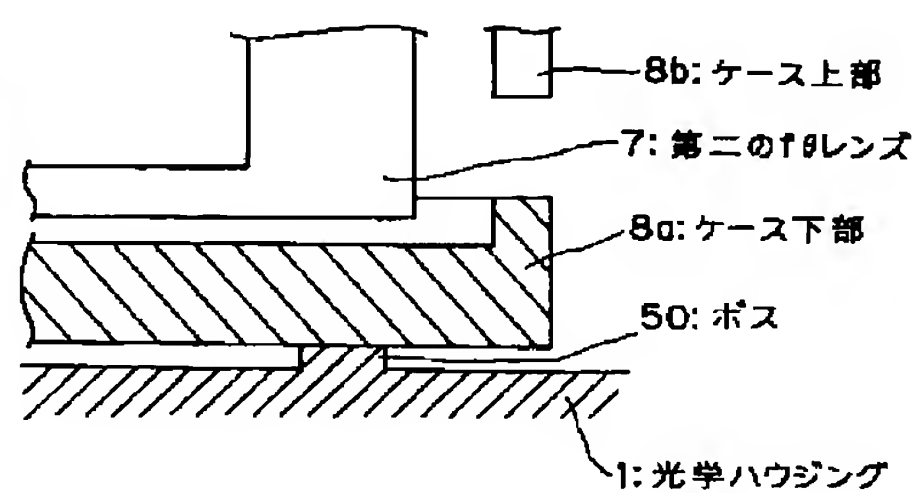
【図4】



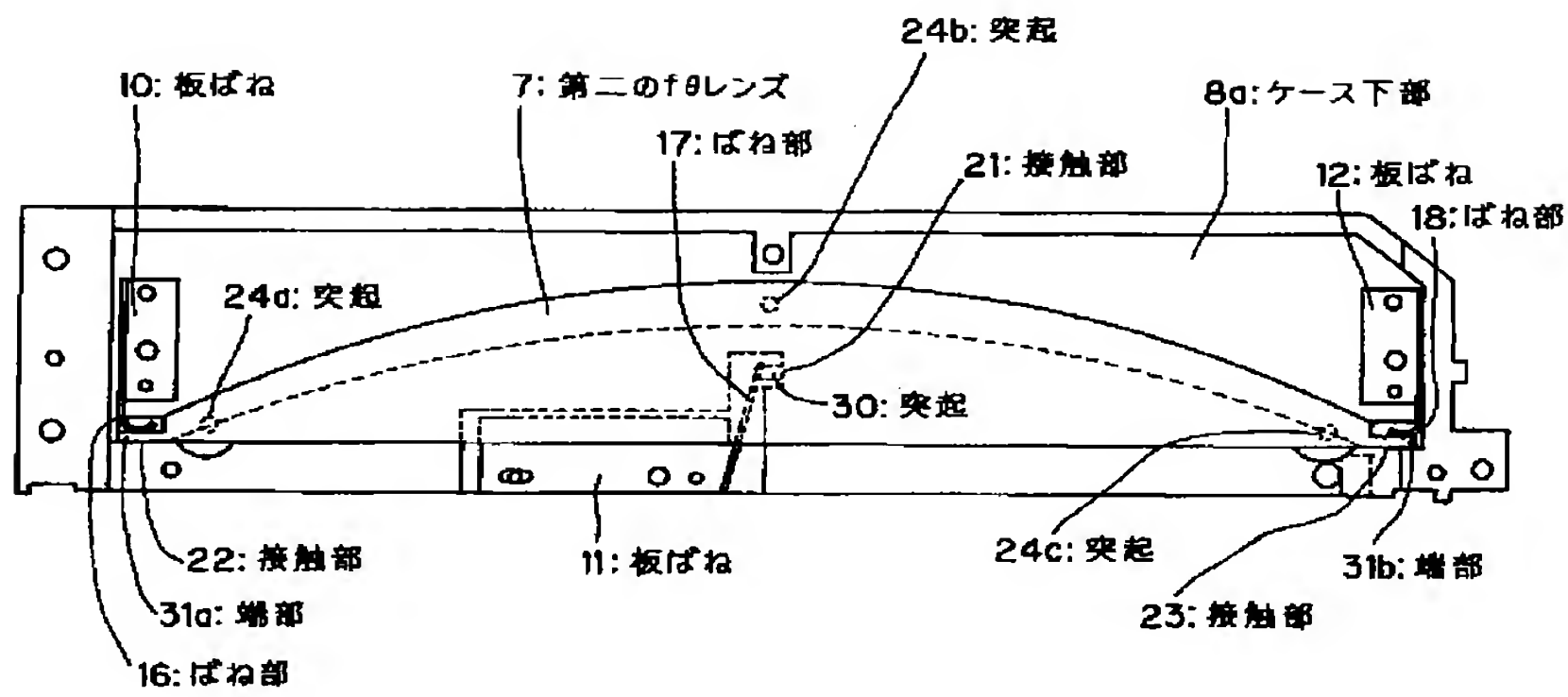
【図5】



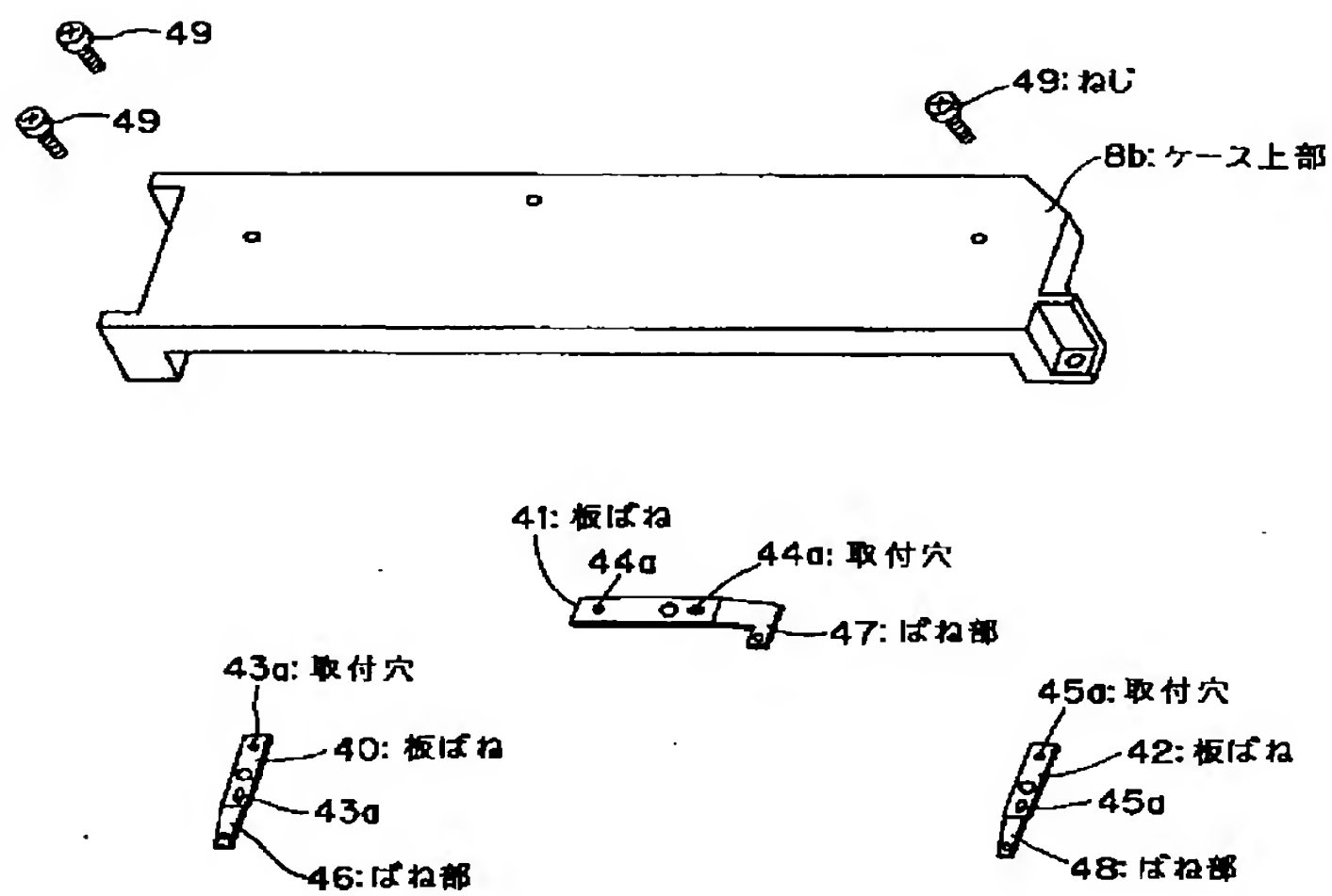
【図9】



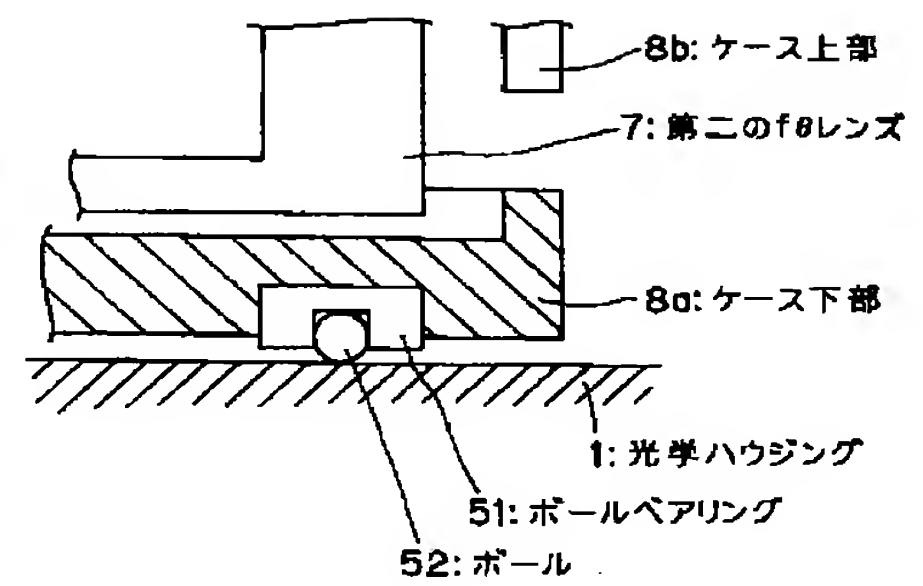
【図6】



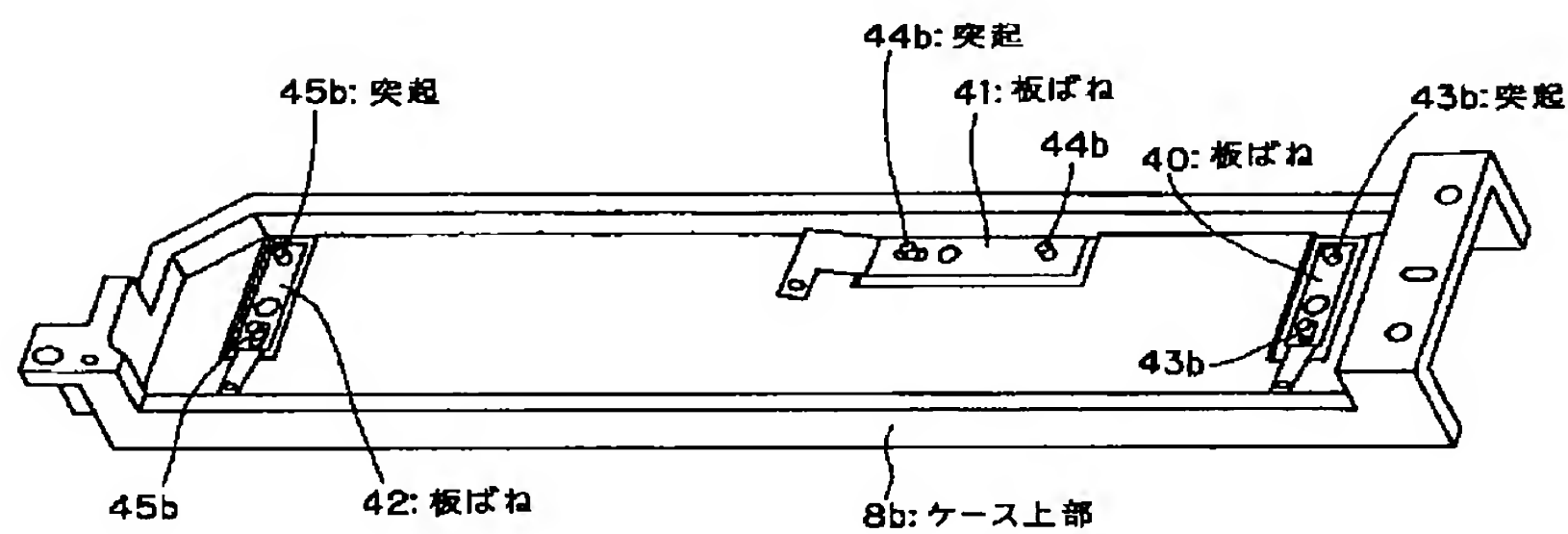
【図7】



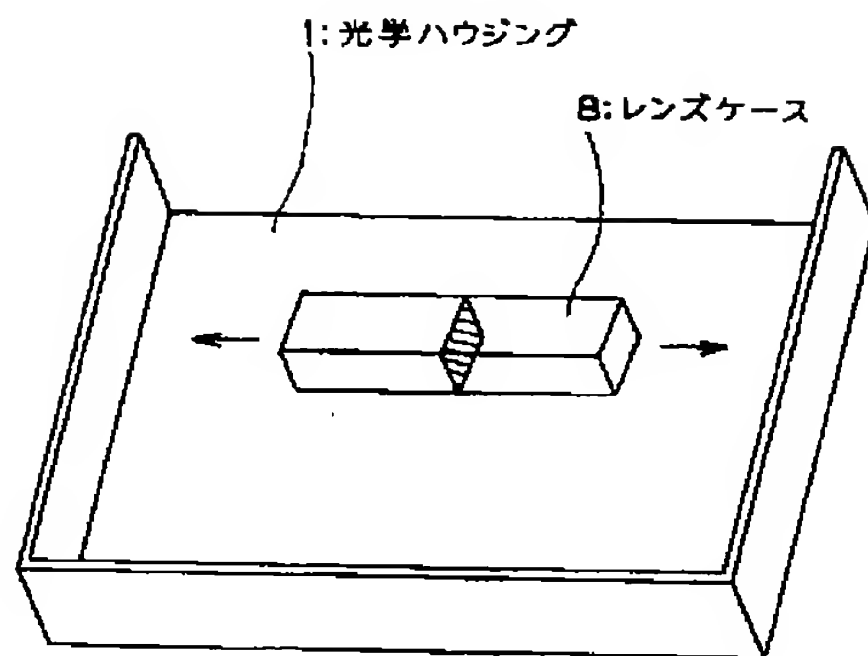
【図10】



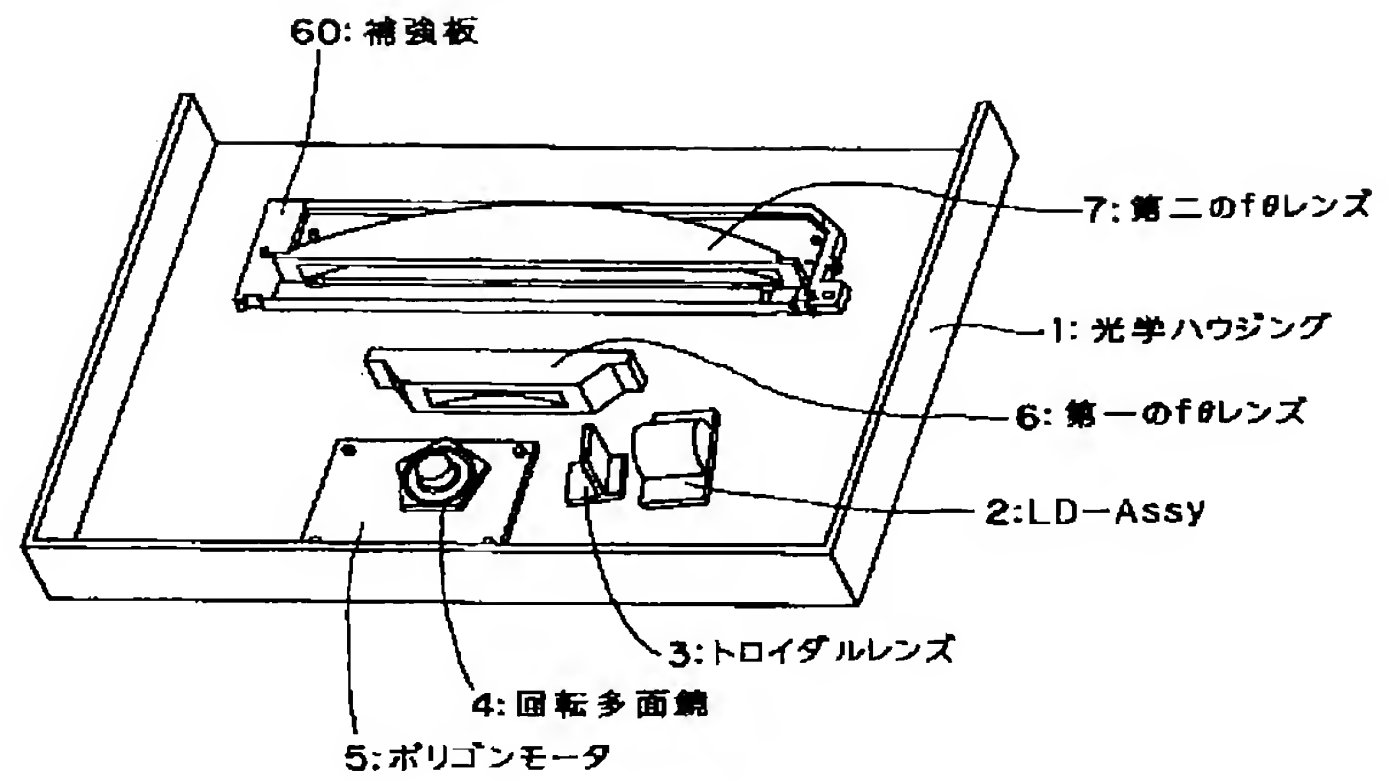
【図8】



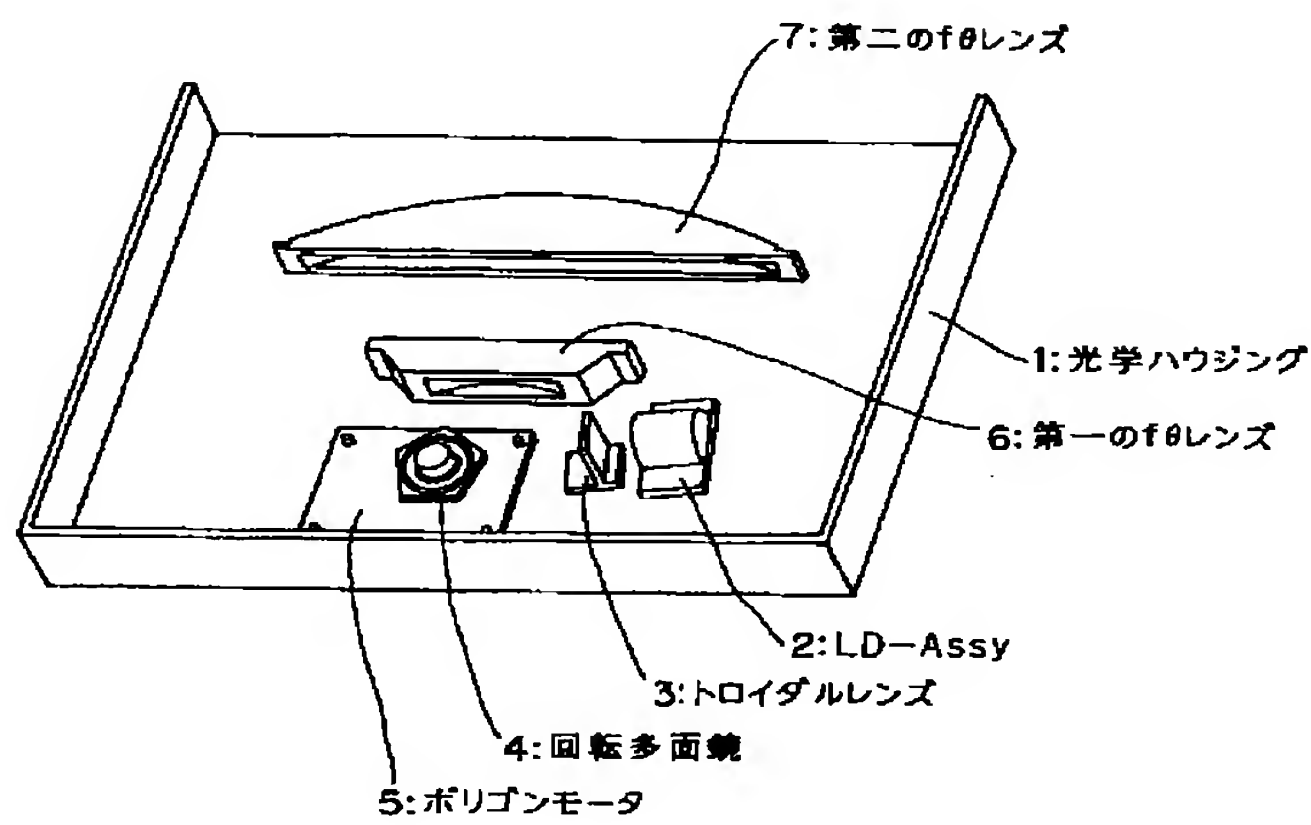
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

